

29. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 4 4 1 0 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 4 4 1 0 3]

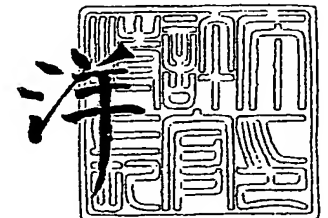
出 願 人
Applicant(s): 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
 日 立 電 線 株 式 有 限 公 司

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 9 9 8 6 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 NM03-01693
【提出日】 平成15年10月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C08L 27/18
C08K 3/04

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 太田 智仁

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 橋本 富仁

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内
【氏名】 山本 康彰

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日立電線株式会社内
【氏名】 草野 広男

【特許出願人】
【識別番号】 000003997
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代表者】 カルロス ゴーン

【特許出願人】
【識別番号】 000005120
【氏名又は名称】 日立電線株式会社
【代表者】 原 精二

【代理人】
【識別番号】 100102141
【弁理士】
【氏名又は名称】 的場 基憲
【電話番号】 03-5840-7091

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 061067
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9810101

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

軸部材の外周に設けた環状のシールリング溝に装着されるシールリングであって、その半径方向内側を向くリング内周面と、その半径方向外側を向くリング外周面と、その軸方向両側を向く一対のリング側面を備えて成り、油圧作用時に、上記リング外周面が上記軸部材の外周に相対回転自在に遊嵌したハウジングの内周面に圧接するとともに、上記リング側面が上記シールリング溝の側面に圧接することで油圧を保持する、作動油密閉用のシールリングにおいて、

上記作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の表面エネルギーを有する合成樹脂と、酸素分圧 1.33 kPa 以下の不活性ガス雰囲気下で、且つその融点以上に加熱された状態で電離性放射線を $1 \text{ kGy} \sim 10 \text{ MGy}$ の範囲で照射して成る改質フッ素樹脂を含有したフッ素樹脂から成ることを特徴とするシールリング。

【請求項 2】

上記フッ素樹脂の全量に対する改質フッ素樹脂の配合割合が $5 \sim 50 \text{ vol\%}$ である請求項 1 に記載のシールリング。

【請求項 3】

上記作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の表面エネルギーを有する合成樹脂の配合割合が $5 \sim 50 \text{ vol\%}$ である請求項 1 又は 2 に記載のシールリング。

【請求項 4】

上記合成樹脂がポリアミドイミド樹脂である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つの項に記載のシールリング。

【請求項 5】

上記ポリアミドイミド樹脂が平均粒径 $2 \sim 150 \mu\text{m}$ の粉末である請求項 4 に記載のシールリング。

【請求項 6】

車両用の自動変速装置における相対回転部の油圧シールに用いられる請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つの項に記載のシールリング。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つの項に記載のシールリングを用いた油圧シール装置であって、上記シールリングが、上記軸部材の非鉄金属シールリング溝側面又は上記非鉄金属ハウジングの内周面と摺接することを特徴とする油圧シール装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】シールリング及びシール装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として自動車等に用いられる自動変速装置における相対回転部の作動油の密閉に用いられるシールリング及びそのシールリングを用いた油圧シール装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自動車等の車両に用いられる自動変速装置は、トルクコンバーター、ギヤ列、ブレーキ及び多板クラッチを有し、該自動変速機（以下、「AT」ともいう）は、変速のためクラッチ係合を必要とし、このクラッチ係合を油圧で行う構成を採用している。このため、油圧回路には相対回転する部分のシールが必要とされ、その部材間の一方の環状溝にはシールリングが設置され、シールリングが油圧で相手材の外周（又は内周）に押し付けられながら、リング溝の側壁面に対して摺接するようになっている。

【0003】

近年、かかるシールリングは、従来の鋳鉄製のものから、相手部材に対してより密着し易く、シール性に優れる合成樹脂製のものに代わりつつあるが、このような合成樹脂製シールリングは、密着性が良いがために相手材との摺接面の摩擦トルクが大きくなってしまいうので、種々の摩擦トルク低減手法が採られている。

例えば、合成樹脂製シールリングの摩擦トルク低減手法として、シールリングの母材に低摩擦トルク性に優れるポリテトラフルオロエチレン等のフッ素系樹脂を用いる方法が知られている。

【特許文献1】特開平11-21408号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、フッ素系樹脂は低摩擦トルク性に優れる一方で、耐荷重性及び耐摩耗性に劣るため、特に摺接面の油膜が薄くなる高面圧下の摺動条件では、変形及び自己摩耗が増大してシール性を保持することができなくなってしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、上記した従来の課題に着目してなされたもので、高圧作動下においても、シール性を損なうことなく、摺動面の摩擦トルクを有効に低減させることができ、その結果、自動車の燃費改善に寄与することが可能であるシールリング及びシール装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、フッ素樹脂製シールリングにつき、密閉すべき作動油の表面エネルギーよりも大きな表面エネルギーを有する合成樹脂と、不活性ガス雰囲気下で融点以上に加熱された状態で電離性放射線を所定の範囲で照射して成る改質フッ素樹脂を添加することにより、上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

すなわち、本発明のシールリングは、軸部材の外周に設けた環状のシールリング溝に装着されるシールリングであって、その半径方向内側を向くリング内周面と、その半径方向外側を向くリング外周面と、その軸方向両側を向く一対のリング側面を備えて成り、油圧作用時に、上記リング外周面が上記軸部材の外周に相対回転自在に遊嵌したハウジングの内周面に圧接するとともに、上記リング側面が上記シールリング溝の側面に圧接することで油圧を保持する、作動油密閉用のシールリングにおいて、

上記作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の表面エネルギーを有する合成樹脂と、酸素分圧 1.33 kPa 以下の不活性ガス雰囲気下で、且つその融点以上

に加熱された状態で電離性放射線を $1\text{ kGy} \sim 10\text{ MGy}$ の範囲で照射して成る改質フッ素樹脂を含有したフッ素樹脂から成る構成としたことを特徴としており、このシールリングの構成を前述した従来の課題を解決するための手段としている。

【0008】

この場合、密閉すべき作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の表面エネルギーを有する合成樹脂の配合割合を $5 \sim 50 \text{ vol\%}$ とすることにより、シールリング摺接部の摩擦トルクの低減が可能になると共に、より高面圧下での使用が可能になる。

【0009】

また、本発明の油圧シール装置は、上述の如きシールリングを用いた油圧シール装置であって、

上記シールリングが、上記軸部材の非鉄金属シールリング溝側面又は上記非鉄金属ハウジングの内周面と摺接することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、フッ素樹脂製シールリングにつき、密閉すべき作動油の表面エネルギーよりも大きな表面エネルギーを有する合成樹脂と、不活性ガス雰囲気下で融点以上に加熱された状態で電離性放射線を所定の範囲で照射して成る改質フッ素樹脂を添加することとしたため、摺動相手材がアルミ合金等の非鉄金属であったとしても、シールリングの相手材への攻撃性を減少させて、良好なシール性を維持することができ、加えて、摺動面の摩擦トルクを極力低減することが可能であり、その結果、自動車の燃費改善に寄与することが可能であるという非常に優れた効果がもたらされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明のシールリング及び油圧シール装置について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明のシールリングを適用し得る車両用自動変速機の断面図、図2は図1の部分拡大断面図である。

図1及び図2において、軸部材12の油路13からハウジング14の油路15に油圧を供給すれば、その油圧は各シールリング溝16にも伝達して各シールリング10の内周面17a及び内方側面11iに作用するため、シールリング10はその外周面17bをハウジング14の内周面18に、また外方側面11o、即ちシール面をシールリング溝16のシール側面19に圧接させてシール効果が発揮される。

【0012】

このような状態でハウジング14が軸部材12に対して回転すれば、各シールリング10の外周面17bとハウジング14の内周面18との間に生じる摩擦トルクは、該リング10及びシールリング溝16の両シール側面(11o、19)間に生じる摩擦トルクよりも大であるため、シールリング10はハウジング14に連れ回りして両シール側面に相対回転運動が起こる。

【0013】

このような構成を有するシール装置において、シールリング本体を合成樹脂製とすれば、相手材となるシール側面との密着性が向上するためシール性は向上するものの、シールリングの摩擦トルクは増大してしまう。

これに対し、シールリングの摩擦トルク低減手法として、シールリングの母材に低摩擦トルク性に優れるテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂を用いる方法が存在するのは上述の通りであるが、フッ素樹脂は低摩擦トルク性に優れる一方で、耐摩擦性及び耐荷重性に劣ることから、高面圧下ではシールリングの自己摩擦・変形が大となり、シール性が保持できなくなってしまう。

【0014】

従来、とくにフッ素樹脂の耐荷重性の向上を図るためには、ガラス繊維や炭素繊維等の

繊維系充填材を添加するのが一般的であるが、シールリング溝側面若しくはハウジングの内周面がアルミニウム等の非鉄金属で、且つ $PV = 40 \text{ MPa} \cdot \text{m/s}$ 以上の厳しい摺動条件においては、シールリングの表面に突出した繊維のエッジや、シールリングから脱落した繊維が摺動相手である非鉄金属の摩耗を促進してしまい、シール性が損なわれてしまうことがある。

【0015】

そこで、本発明では、フッ素樹脂の耐荷重性の向上を図ると同時に、アルミニウム等の軟質な非鉄金属からなっている相手材としてのリング側面若しくはハウジングの内周面の摩耗を抑制するために、酸素分圧 1.33 kPa 以下の不活性ガス雰囲気下で、且つその融点以上に加熱された状態で電離性放射線を $1 \text{ kGy} \sim 10 \text{ MGy}$ の範囲で照射して発現させた改質フッ素樹脂を配合した。

このような条件で改質されたフッ素樹脂は、分子鎖内に架橋構造を有するため、従来のフッ素樹脂中に配合することによって、耐摩耗性を大幅に改善することが可能である。

【0016】

ここで、不活性ガス雰囲気中の酸素分圧が 1.33 kPa を超えると、フッ素樹脂の電離性放射線により活性化された部分に酸素が結合してしまい、上記架橋構造を形成する再結合反応が阻害され易くなる。

また、電離性放射線量が 1 kGy 未満では、フッ素樹脂の部分的な分解反応が進み難くなって架橋構造が形成され難くなり、一方、電離性放射線量が 10 MGy を超えると、フッ素樹脂の部分的な分解反応ばかりが進んで、上記再結合反応による架橋構造の形成が阻害され易くなる。

【0017】

電離性放射線を照射された改質フッ素樹脂は、フッ素樹脂全配合量(フッ素樹脂+改質フッ素樹脂)の $5 \sim 50 \text{ vol\%}$ 、好ましくは $10 \sim 30 \text{ vol\%}$ の割合で配合した。改質フッ素樹脂の配合量がこの範囲を下回る場合には、フッ素樹脂自体の耐摩耗性の改善効果が認められず、この範囲を上回る場合には、組成物のシールリングへの成形が困難となる。

【0018】

さらに、フッ素樹脂は、その表面エネルギーの小ささから撥油性を示すため、とくに摺動面の油膜が薄くなる高面圧下では油膜が保持できなくなり、摩擦トルク並びに自己磨耗量が増大してしまう。

【0019】

そこで、本発明では、フッ素樹脂製シールリングの油膜保持性を向上させるため、母材となるフッ素樹脂中に、密閉すべき作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の範囲内の表面エネルギーを有する合成樹脂を配合し、摺動部の保油性を向上させることで、高面圧下におけるフッ素樹脂製シールリングの摺動を可能にした。

【0020】

通常、シールリングの油膜保持性を改善するためには、その摺動面に微細な凹凸を設けたり、油膜保持用の溝を設定したりするのが一般的であるが、このような微細な凹凸や溝については、射出成形以外の成形方法で製造されるフッ素樹脂製シールリングにおいては成形後に機械加工を追加する必要があるため、製造工程増大によるコストアップを招くとともに、摺動面が摩耗するにつれその油膜保持性能が低下してしまう。

【0021】

これに対して、本発明では、密閉すべき作動油と同等以上の表面エネルギーを有する合成樹脂をフッ素樹脂中に添加することとしたため、製造工程の追加はなく、例えば、摺動面が摩耗してもその油膜保持性能が低下することがないため、長期に亘って高面圧作用下での油膜確保が可能となる。

【0022】

ここで、本発明で用いる合成樹脂は、密閉すべき作動油との良好な濡れ性を保持するため、作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の範囲の表面エネルギーを

有する必要がある。

上記範囲外の表面エネルギーを有する合成樹脂をフッ素樹脂中に配合すると、4 MPa 以上の面圧作用下では保油性改善効果が認められなくなり、シールリング自体の摩耗が大となってしまふ。一般的な自動変速機用油の表面エネルギーは $30 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ 程度であり、これ以上の表面エネルギーを有することが濡れを発生させるためには好ましいが、相手材となる金属面と合成樹脂の表面エネルギーの差が $20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ を超えると摺動面の均一な油膜形成が阻害され易くなるため、当該合成樹脂は作動油以上の表面エネルギーを有すると共に、相手金属材料との表面エネルギー差が小さいものが好適である。このような条件を満たす合成樹脂材料としては、ポリアミドイミド樹脂が最適であり、本発明ではポリアミドイミド樹脂を好適に使用でき、この際、平均粒径が $2 \sim 150 \mu\text{m}$ の粉末状のポリアミドイミド樹脂を用いることが望ましい。

【0023】

また、本発明のシールリングにおいて、上記所定の表面エネルギーを有する合成樹脂については、このシールリング、具体的にはシールリングを製造するための樹脂組成物の $5 \sim 50 \text{ vol}\%$ 、好ましくは $5 \sim 30 \text{ vol}\%$ の割合で配合することが好ましい。

合成樹脂の配合量が $5 \text{ vol}\%$ 未満だと上記の密閉する作動油との濡れ性改善効果が得られないことがあり、 $50 \text{ vol}\%$ を超えると摺動面の摩耗トルクが増大してしまうことがある。

【実施例】

【0024】

以下、本発明を若干の実施例及び比較例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(実施例 1)

【0025】

シールリング 10 の母材となるフッ素樹脂には、フッ素樹脂の中でも低摩擦トルクに優れるテトラフルオロエチレンを用い、このモールドイングパウダー（旭硝子 G-163）に酸素分圧 0.133 kPa 、窒素分圧 106.4 kPa の雰囲気下、 350°C 加熱条件の下で電子線（加速電圧 2 MeV ）を照射線量 100 kGy で照射して改質フッ素樹脂を製造し、この改質樹脂の平均粒径が約 $20 \mu\text{m}$ となるまでジェットミルで粉碎した。

次に、未改質のテトラフルオロエチレンモールドイングパウダー（旭硝子 G-163） $65 \text{ vol}\%$ に、上記の改質フッ素樹脂 $25 \text{ vol}\%$ を配合するとともに、表面エネルギーが密閉すべき作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の範囲内である合成樹脂としてポリアミドイミド粉（Amoco トーロン 4203L 平均粒径： $15 \mu\text{m}$ ）を $20 \text{ vol}\%$ 充填した。

【0026】

ポリアミドイミドは、下記の表 1 に示すように実際のユニットに用いられる自動変速機用油（出光興産 マチック J） 28 以上の表面エネルギーを有するとともに、オートトランスミッションの軸部材 12 として用いられつつあるアルミダイキャスト材との表面エネルギー差が最小となることから、上記の合成樹脂として選定した。

【0027】

【表1】

材質	表面エネルギー(10^{-5} N/cm)
ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)	19.3
ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)	45.3
ポリアミド46 (PA46)	40.2
ポリエーテルサルフォン (PES)	47.4
ポリアミドイミド (PAI)	31.8
アルミダイキャスト材	33.4
自動変速機用作動油 (出光興産 マチックJ)	30.5

【0028】

上記の粉末混合物をミキサーで十分混合した後、 300°C で12時間熱処理し、高温揮発成分を除去した。次に、粉末混合物を 50 MPa の成形圧で円筒形に予備成形し、その後電気炉中で $350 \sim 400^{\circ}\text{C}$ の温度で3時間焼成した。

焼成して得られたフッ素樹脂組成物を旋盤で図3に示すストレート合口20を有するシールリング10に加工し、本例のシールリングを得た。

(比較例1)

【0029】

未改質のテトラフルオロエチレンモールディングパウダー (旭硝子G-163) 67 vol%にグラファイト粉末 (エスイーシー SGL $3 \mu\text{m}$) を21 vol%、炭素繊維 (呉羽化学工業 クレカチョップM-2007S 繊維直径 $14.5 \mu\text{m}$ 繊維長 $90 \mu\text{m}$) を12 vol%充填した。

上記の粉末混合物をミキサーで混合した後、 50 MPa の成形圧で円筒形に予備成形し、その後電気炉中で $350 \sim 400^{\circ}\text{C}$ の温度で3時間焼成した。

焼成して得られたフッ素樹脂組成物を旋盤で図3に示すストレート合口20を有するシールリング10に加工し、本例のシールリングを得た。

(比較例2)

【0030】

未改質のテトラフルオロエチレンモールディングパウダー (旭硝子G-163) 65 vol%に実施例1の改質フッ素樹脂35 vol%を配合し、ミキサーで十分混合した後、 300°C で12時間熱処理し、高温揮発成分を除去した。次に、粉末混合物を 50 MPa の成形圧で円筒形に予備成形し、その後電気炉中で $350 \sim 400^{\circ}\text{C}$ の温度で3時間焼成した。

焼成して得られたフッ素樹脂組成物を旋盤で図3に示すストレート合口20を有するシールリング10に加工し、本例のシールリングを得た。

【0031】

(比較例3)

未改質のテトラフルオロエチレンモールディングパウダー (旭硝子G-163) 50 vol%に実施例1の改質フッ素樹脂20 vol%を配合するとともに、金属粉としてステンレスフレーク粉 (福田金属箔工業 St-S400 mesh) を10 vol%、表面エネルギーが密閉すべき作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の範囲内である合成樹脂としてポリアミドイミド粉 (Amoco トーロン4203L 平均粒径: $15 \mu\text{m}$) を20 vol%充填した。

上記の粉末混合粉を実施例1と同様の条件で図3に示すシールリング10に加工し、本例のシールリングを得た。

〔性能評価〕

【0032】

本発明の摺動特性改善効果を確認するため、実施例1、比較例1～3のシールリングにつき、摩耗試験を自動変速機用作動油（出光興産 マチックJ）28中で実施した（図4参照）。

相手材としては、近年の軽量化の要求から自動変速機の軸部材12等を使用されつつあるアルミダイキャスト材（ADC-12）を選定した。また、試験装置に取り付けるためアルミダイキャスト材の試験片形状は、直径60mm、厚さ10mmのディスク25とし、摺接面の表面粗さは $Ra = 1\mu m$ 程度とした。

【0033】

この試験に使用した縦型リングオンディスク方式の摩擦摩耗試験機の概要を図4に示す。本試験機は、上部にリングホルダー21を有し、リングホルダー21は摺動時にシールリング10の径方向に移動しないように、シールリング内周面17a側に設置したスナップリング22のバネ力によって、シールリング外周面17bをホルダー溝部に押し付けて固定されている。

一方、試験機下部には、回転軸27に結合されたディスクホルダー26を有し、ディスク25をディスクホルダー26にボルトで固定すると、ディスク25はシールリング10に対し回転自在となる。次に、リングホルダー21を下降させることで、シールリング10とディスク25とを摺接関係とし、さらに、リングホルダー21の軸線方向から圧力Pを加えることで、シールリング10とディスク25とを圧接させる。この際、シールリング10とディスク25の摺接部は自動変速機用作動油（出光興産 マチックJ）28中に浸漬されている。なお、符号23はロードセル、符号24はトルク検出器を示している。

【0034】

まず、上記試験機を用い、実施例1、比較例1、2のシールリングに対して、試験条件1（圧接面圧5MPa、摩擦速度10m/秒、試験時間6時間）で摺動試験を行った。

図5に試験条件1における摩擦係数の経時変化を示し、図6に摺動試験後におけるシールリング10及びディスク25の摩耗量を示す。

【0035】

図5に示すように、本発明の実施例1は、摺動試験中の摩擦係数の変動及びその絶対値が小さく、アルミ製ディスク25に対して良好な摺動特性を示している。一方、比較例1及び2は、摺動試験条件に対しシールリング10の耐摩耗性及び耐荷重性の改善が不十分なため、試験途中でシールリング10の異常摩耗が発生して急激に摩擦係数が増加している。実施例1と比較例1、2を比較することで、ポリアミドイミドの添加によって保油性が向上し、これにより、摺動特性が大幅に改善していることが確認できる。

【0036】

図6に示すように、本発明の実施例1は、試験条件1においてアルミ材に対して良好な摺動特性を示すことから、ディスク25及びシールリング10の摩耗量は小さい。一方、比較例1及び2では、リングの耐荷重性及び耐摩耗性の改善が十分でないため、試験途中でシールリング10の異常摩耗が発生し、リングの摩耗深さが1000 μm 以上となった。

また、炭素繊維を充填した比較例1では、シールリング10の摺動面から突出した炭素繊維が相手材であるアルミディスク25を摩耗させるため、シールリング10の摩耗量だけでなく、アルミディスク25の摩耗量も増大している。

なお、比較例3のステンレスフレーク粉を配合したシールリングについても上記試験条件1で摺動試験を行ったところ、アルミ製ディスク25に対して良好な摺動特性を示し、加えて、リングの耐摩耗性が大幅に向上するため、リングに摩耗は認められなかった（摩耗深さ=0 μm ）。

【0037】

次に、実施例1の優位差を明確にするため、実施例1及び比較例3についてのみ、接触面圧を増加させた試験条件2（圧接面圧8MPa、摩擦速度10m/秒、試験時間6時間

)で摺動試験を行った。

図7に試験条件2における摩擦係数の経時変化を示す。

【0038】

図7に示すように、実施例1では、試験条件2においても摺動試験中の摩擦係数の変動及びその絶対値が小さく、アルミ製ディスク25に対して良好な摺動特性を示している。これに対して、比較例3では、試験時間とともに摩擦係数が上昇し、試験開始から40分後にリング摩耗量が1000 μ m程度となったため、試験を中断した。このように、比較例3では、自己潤滑性を有さないステンレスフレーク粉が高面圧下では摩擦係数増大要因となり、試験時間とともに摺動面温度が上昇することで、母材の摩耗が促進されていることが認められる。

【0039】

図8に摺動試験後におけるシールリング10及びディスク25の摩耗量を示す。実施例1では、リングが見掛け上100 μ m程度摩耗しているが、これは摩耗ではなく、クリープ変形によるものである。このため、実施例1ではリングの摩耗も軽微である。一方、比較例3では、摩擦係数の増加に伴って、リングの異常摩耗が発生している。また、リングが異常摩耗することでアルミの摩耗も促進されている。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明によれば、シールリングの充填材を変更するだけで摺動特性の改善が可能であるため、シールリング自体の基本設計や製造設備の変更が不要であり、低コストで摺動特性を改善できるという利点も得られる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明のシールリングを適用し得る車両用自動変速機の油圧シール部の断面図である。(実施例1)

【図2】図1におけるシールリングの使用状態を示す部分拡大断面図である。

【図3】本発明のシールリングの摺動性改善効果を確認するために行なった摩耗試験に用いたシールリングの形状を示す斜視図である。(実施例1)

【図4】本発明のシールリングの摺動性改善効果を確認するために行なった摩耗試験に用いた縦型リングオンディスク方式の摩耗試験機の概略図である。

【図5】試験条件1における摩擦係数の経時変化を示すグラフである。

【図6】試験条件1における摩耗試験後のシールリング及びディスクの摩耗量を示すグラフである。

【図7】試験条件2における摩擦係数の経時変化を示すグラフである。

【図8】試験条件2における摩耗試験後のシールリング及びディスクの摩耗量を示すグラフである。

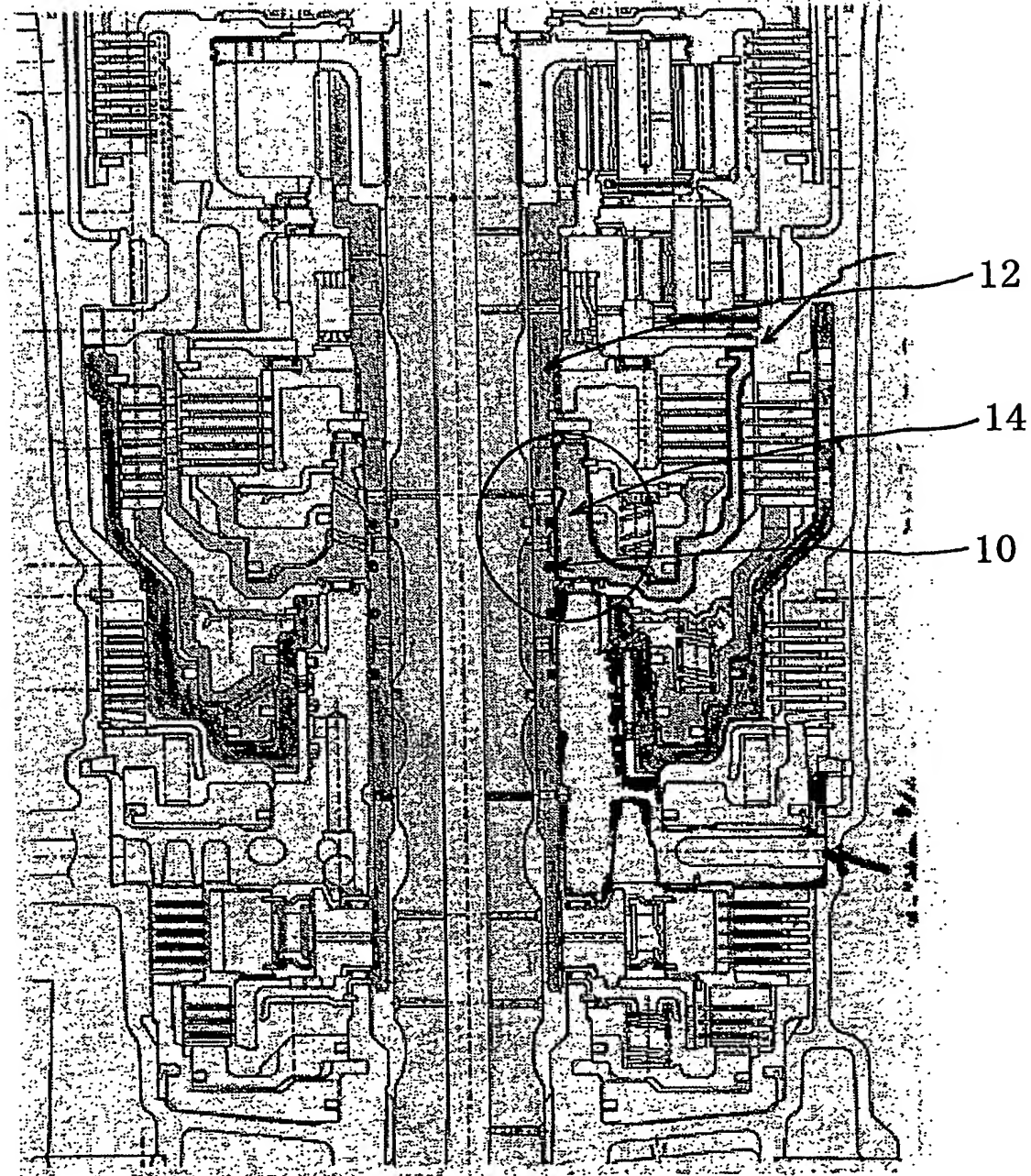
【符号の説明】

【0042】

- 10 シールリング
- 11 i、11 o シールリング側面
- 12 軸部材
- 13 油路(軸部材)
- 14 ハウジング
- 15 油路(ハウジング)
- 16 シールリング溝
- 17 a シールリングの内周面
- 17 b シールリングの外周面
- 18 ハウジングの内周面
- 19 シールリング溝のシール断面
- 20 シールリングの合口

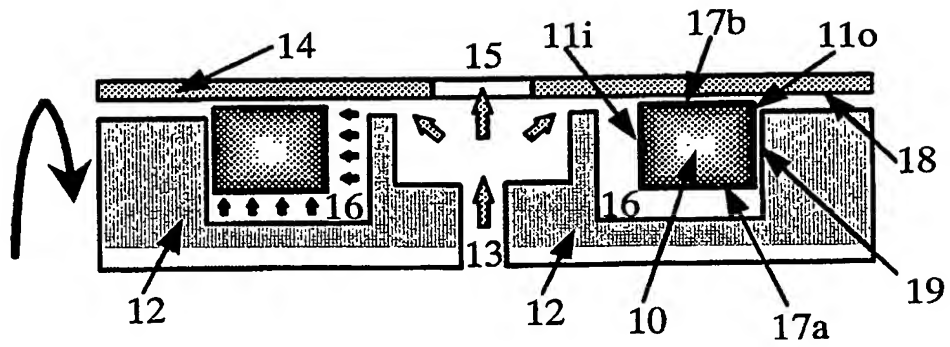
- 2 1 リングホルダー
- 2 2 スナップリング
- 2 3 ロードセル
- 2 4 トルク検出器
- 2 5 ディスク
- 2 6 ディスクホルダー
- 2 7 回転軸
- 2 8 自動変速機用作動油

【書類名】図面
【図 1】

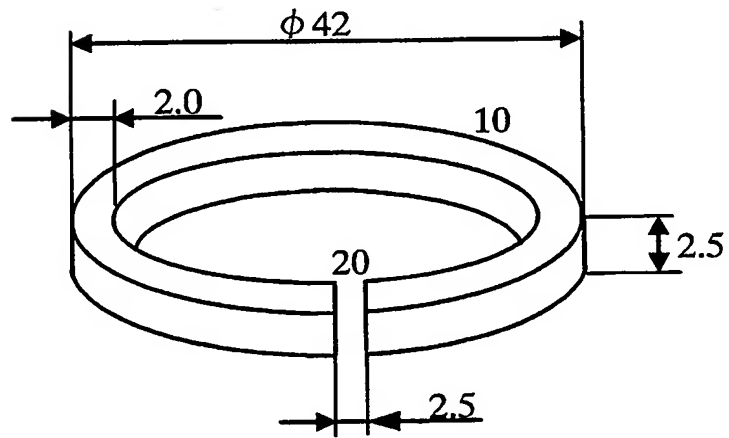


BEST AVAILABLE COPY

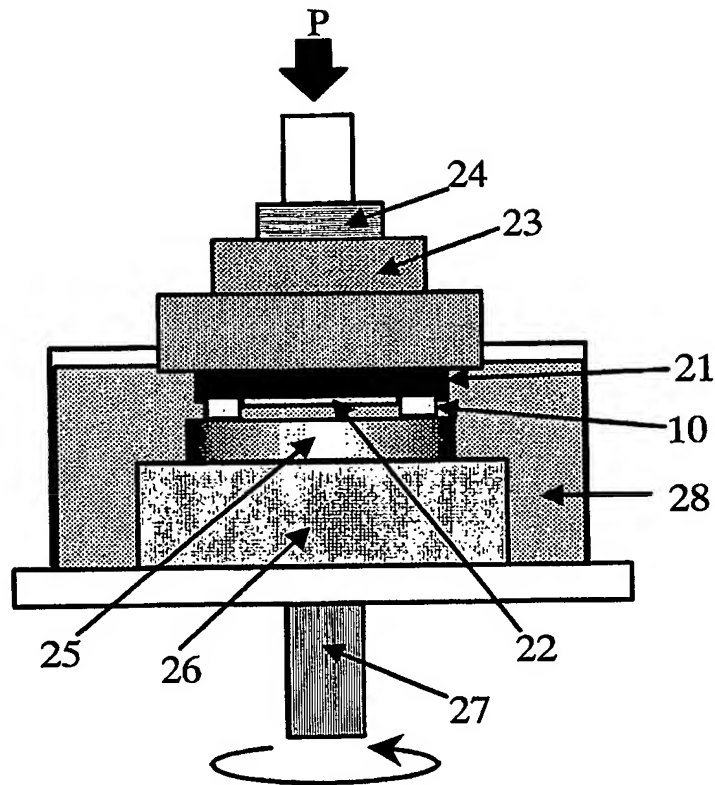
【図 2】



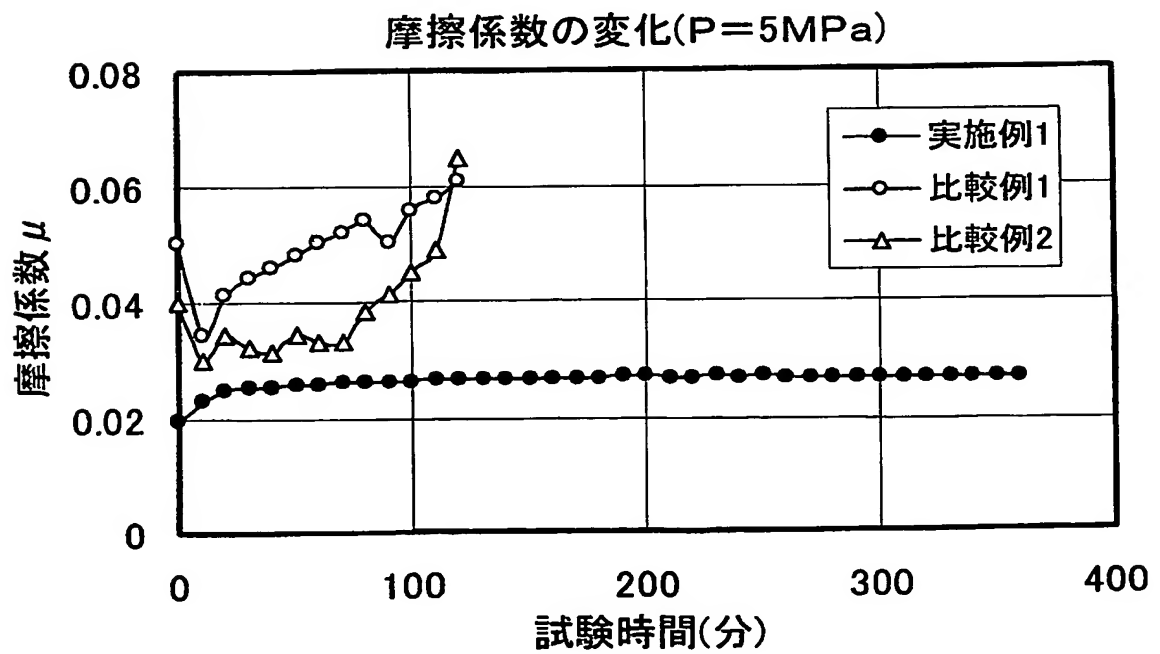
【図 3】



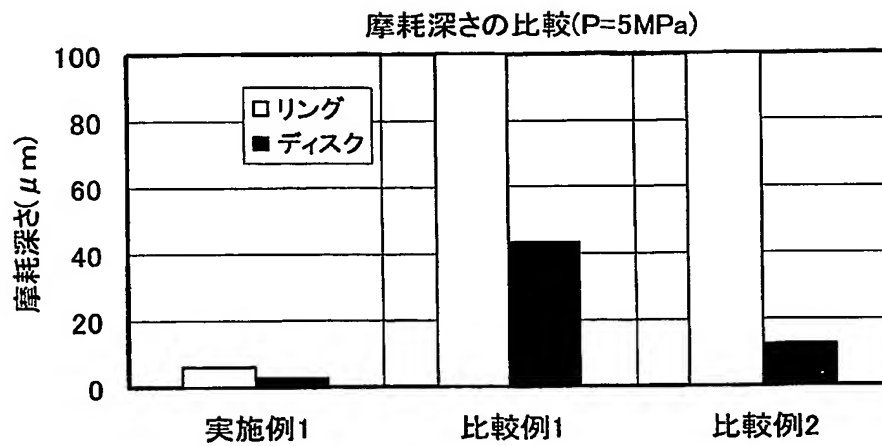
【図 4】



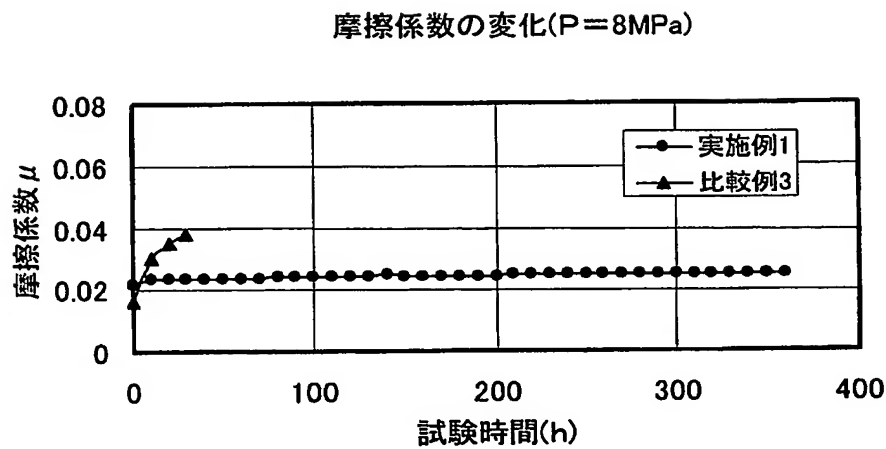
【図 5】



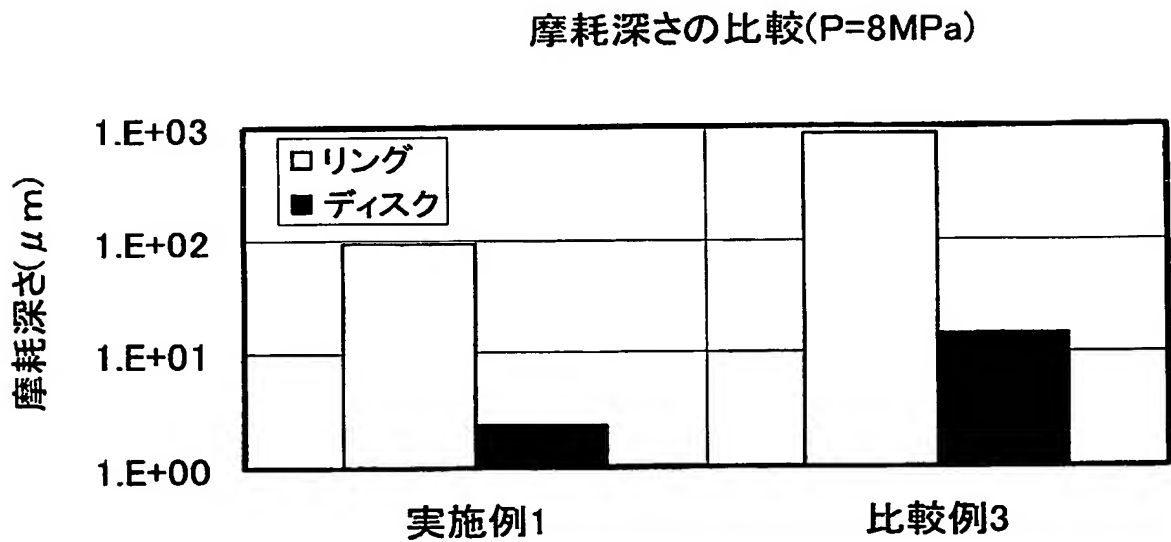
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 高圧作動下で且つ摺動相手部材がアルミ合金等の非鉄金属の場合においても、シール性を損なうことなく摺動面の摩擦トルクを有効に低減させて、自動車の燃費改善に寄与し得るようにする。

【解決手段】 軸部材の外周のシールリング溝に装着される作動油密閉用のシールリングである。リング内周面と、リング外周面と、軸方向両側の一对のリング側面を備え、油圧作用時には、リング外周面が、軸部材の外周に相対回転自在に遊嵌したハウジングの内周面に圧接され、リング側面がシールリング溝の側面に圧接されて油圧を保持する。作動油の表面エネルギーの $+0 \sim 20 \times 10^{-5} \text{ N/cm}$ の表面エネルギーを有する合成樹脂と、酸素分圧 1.33 kPa 以下の不活性ガス雰囲気下で、且つその融点以上に加熱された状態で電離性放射線を $1 \text{ kGy} \sim 10 \text{ MGy}$ の範囲で照射して成る改質フッ素樹脂を含有したフッ素樹脂から成る。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 3 4 4 1 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 4 4 1 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 2 0]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 1 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号

氏 名

日立電線株式会社